



**Europäisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

**Patentanmeldung Nr.    Patent application No.    Demande de brevet n°**

**01101819.9**

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**R C van Dijk**

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE,    09/11/01  
LA HAYE, LE

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung**  
**Sheet 2 of the certificate**  
**Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.: 01101819.9  
Demande n°:

Anmeldetag:  
Date of filing: 26/01/01  
Date de dépôt:

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**80333 München**  
**GERMANY**

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:

**Verfahren, Programm und Anordnung zur Synchronisierung von einem Network Manager mit einem Network Agenten**

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

**H04L12/24, G06F17/30**

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Beschreibung

Verfahren, Programm und Anordnung zur Synchronisierung von  
5 einem Network Manager mit einem Network Agenten

Das Management von Kommunikationsnetzen, die eine Mehrzahl  
von Übermittlungsknoten umfassen, wird üblicherweise mit  
Hilfe einer Manager/Agent Architektur bewirkt. In einer sol-  
10 chen Architektur stellen regelmäßig die Übermittlungsknoten  
die 'Agents' und die Managementknoten zum Management des  
Kommunikationsnetzes die 'Manager' dar. In komplexen Kommuni-  
kationsnetzen können zudem Umbrella-Managementknoten zum  
Management der Manager vorgesehen sein. In einem derartigen  
15 Szenario besitzen die Managementknoten eine Doppelrolle:  
Einerseits wirken sie als Manager gegenüber den Übermitt-  
lungsknoten; andererseits sind sie die Agenten der Umbrella-  
Managementknoten. Die Umbrella-Managementknoten sind hierbei  
ihrerseits wiederum die Manager der Managementknoten.

20 Üblicherweise wird von jedem Agenten eine lokale Datenbank  
geführt. Diese wird in einer objektorientierten Management-  
Architektur auch als 'Management Information Base (MIB)'  
bezeichnet. In einer MIB sind hierbei sog. 'Objektinstanzen'  
25 gespeichert. Die Objektinstanzen umfassen meist eine Vielzahl  
von sog. 'Attributen', in denen unterschiedliche Informatio-  
nen hinterlegt sind. Aus Performancegründen wird auch von den  
Managern eine lokale Datenbank geführt, in der zumindest  
Teile der MIB von jedem der dem Manager zugeordneten Agenten  
30 in Kopie gespeichert sind. Hierbei gilt jede Kopie in den  
Managern als potentiell falsch, da sie ggf. nicht identisch  
mit der jeweiligen MIB im Agenten sein kann. Die MIB im Agen-  
ten gilt somit als Master, d.h. ihre Objektinstanzen enthal-  
ten die korrekten Werte, die für Agenten und Manager verbind-  
35 lich sind.

- Ein Paar Agent/Manager ist synchronisiert, solange die im Manager gespeicherte Kopie der MIB des Agenten identisch ist mit der im Agenten gespeicherten MIB. Es können jedoch eine Mehrzahl von Ereignissen eintreten, in deren Folge ein Manager seine Synchronität mit einem oder mehreren seiner Agenten verlieren würde oder zumindest dazu führen würde, dass der Manager nicht mehr weiß, ob er synchronisiert ist oder nicht. Beispielsweise könnte der Manager für eine Weile ausfallen und Änderungen, die während dieser Zeit an einer MIB in einem Agenten vorgenommen werden, nicht mitbekommen. Oder die Verbindung zwischen Manager und Agent wird unterbrochen, wobei der Manager nach dem Ende der Unterbrechung nicht weiß, ob seine Kopie noch aktuell ist. In beiden Fällen wird der Manager seine Kopie überprüfen und ggf. aktualisieren. Bei einer kleinen MIB kann dies dadurch erfolgen, dass der Manager die gesamte MIB aus dem Agenten ausliest. Sofern die MIB im Agenten jedoch sehr groß ist, kommen üblicherweise zeitoptimierte Verfahren zur Resynchronisierung zum Einsatz.
- 20 Wegen der hohen Bedeutung von Netzmanagement für den Betrieb von Kommunikationsnetzen werden häufig zusätzlich begleitende Maßnahmen ergriffen, um Ausfälle von Knoten oder Verbindungen in ihren Auswirkungen auf den Betrieb der Kommunikationsnetze zu minimieren:
- 25 - Jede lokale Datenbank kann durch ein Backup/Restore-System geschützt werden. Hierbei wird in regelmäßigen Abständen ein Backup der geschützten Datenbank erzeugt, auf das bei Verlust der Datenbank, z.B. infolge eines Festplatten-Crash, zugegriffen wird. Dies wird insbesondere bei der Master-Datenbank in den jeweiligen Agenten durchgeführt.
- 30 - Jedem Manager wird zumindest ein Backup-Manager zugeordnet, der bei Ausfall des (Primary-) Managers oder der Verbindungen ersatzweise solange als Manager fungiert, bis der Primary-Manager wieder das Management übernimmt.
- 35 In der europäischen Patentanmeldung EP 0 898 398 ist ein Verfahren zur zeitoptimierten Resynchronisierung eines Mana-

- gers mit seinen Agenten offenbart. Hierbei sind in jeder Objektinstanz Attribute UNIQUEID und DATASYNCH vorgesehen. UNIQUEID ist eine eindeutige Nummer, die jeder Objektinstanz bei deren Erzeugung zugeordnet wird. Der Wertebereich von
- 5 UNIQUEID wird so gewählt, dass in jedem Agenten in der Praxis immer mehr eindeutige ID's verfügbar sind als Objektinstanzen. DATASYNCH ist eine Zahl, die jeder Objektinstanz bei deren Erzeugung zugeordnet wird und anfangs den Wert 0 oder 1
- 10 erhält. Bei jeder Modifikation der Objektinstanz wird DATASYNCH um 1 erhöht. Der Wertebereich von DATASYNCH wird so gewählt, dass jede in der Praxis zu erwartende Anzahl von Modifikationen, die während einer Asynchronitätsphase zwischen Manager und Agent auftreten, behandelt werden können.
- 15 Zur Synchronisierung mit einem Agenten fragt der Manager für alle in die lokale Datenbasis des Managers kopierten Objektinstanzen deren UNIQUEID und DATASYNCH aus der MIB des Agenten ab und vergleicht diese Werte mit denen der Kopien in der lokalen Datenbasis des Managers. Es wird jede lokale Kopie
- 20 einer Objektinstanz gelöscht, deren lokale DATASYNCH sich von der abgefragten DATASYNCH unterscheidet. Anschließend werden diese Objektinstanzen vollständig vom Agenten in die lokale Datenbasis des Managers nachgeladen.
- 25 Dieses Verfahren kann jedoch nicht bei Agenten eingesetzt werden, deren lokale Datenbank durch ein Backup/Restore-System geschützt wird, wie folgendes, auch in Figur 1 dargestelltes, Beispiel zeigt:
- 30 1. Ausgangssituation: DATASYNCH von Objekt D hat Wert  $x$ .  
2. Agent A führt Backup durch.  
3. Manager M1 ändert Objekt D auf Zustand Z1. Dabei wird DATASYNCH von Objekt D im Agenten A und im Manager M1 auf  $x+1$  erhöht.
- 35 4. Manager M1 oder seine Verbindung zum Agenten A fällt aus.  
5. Agent A (und/oder Manager M2) übernimmt die Kontrolle.

6. Es tritt ein Fehler im Agenten A auf, der einen Restore des Objekts D von dem Backup erforderlich macht.
7. DATASYNCH von Objekt D<sub>A</sub> hat im Agenten A wieder Wert **x**.
8. Agent A (oder Manager M2) ändert Objekt D auf einen Zustand Z2 (ungleich Z1). DATASYNCH von Objekt D wird im Agent A (und ggf. im Manager M2) auf **x+1** erhöht.
9. Manager M1 übernimmt wieder die Steuerung.
10. Der Vergleich der Versionszähler DATASYNCH ergibt für das Objekt D Synchronität, obwohl das Objekt D im Manager M1 den Zustand Z1 und im Agent A den Zustand Z2 hat.

Eine Aufgabe der Erfindung liegt somit darin, ein verbessertes Verfahren zur Synchronisierung von einem Network Manager mit einem Network Agent zu finden.

15

Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt darin, ein Verfahren zur Synchronisierung von einem Network Manager mit einem Network Agent zu finden, dass auch bei Einsatz von einem Backup-Restore System zum Schutz einer lokalen Datenbank des Network Agenten zu einer fehlerfreien Synchronisierung führt.

20

Die Aufgaben werden durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

- 25 Vorteilhaft wird hierbei eine fehlerfreie Synchronisierung von einem Network Manager mit einem Network Agent, dessen lokalen Datenbank von einem Backup-Restore System geschützt wird, bewirkt. Durch den gegenüber der europäischen Patentanmeldung EP 0 898 398 zusätzlichen Wert MANAGERID wird die fehlerhafte Synchronisation gemäß dem obigen Beispiel vermieden. Zwar weist DATASYNCH von Objekt D sowohl im Manager M1 als auch im Agenten A den Wert **x+1** auf; aber nach Durchführung von Schritt 8 hat MANAGERID von Objekt D im Manager M1 den Wert 'M1' und im Agenten A entweder den Wert 'A' oder 'M2'. Somit passt bei einem Vergleich der im Manager M1 gespeicherten Kopien der drei Werte UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID des Objektes D mit den zugehörigen, im Agenten A ge-

30

35



speicherten drei Werten UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID des Objekts D die beiden MANAGERID's nicht zueinander. Folglich wird nun das Objekt D des Managers M1 mit dem zugehörigen, im Agenten gespeicherten Objekt D synchronisiert.

5

Somit wird vorteilhaft das Verfahren zur Synchronisierung von einem Network Manager mit einem Network Agent als Ganzes verbessert, da es nun auch dann eingesetzt werden kann, wenn die lokale Datenbank eines Agenten durch ein Backup/Restore-System geschützt wird.

10

Vorteilhaft führt, wie bereits erläutert, das erfindungsgemäße Verfahren weiterhin auch dann zu fehlerfreien Synchronisationen, wenn neben einem Backup/Restore-System zudem dem (Primary-) Manager M1 zumindest ein (Backup-) Manager M2 zugeordnet wird.

15

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den unter- oder nebengeordneten Ansprüchen.

20

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen, die in den Figuren dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigt hierbei:

25

Figur 1 eine Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit zwei Managern, einem Agenten und einem dem Agenten zugeordneten Backup-System sowie Programmen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens

30

Figur 2 ein Ablaufdiagramm, in dem der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens schematisch dargestellt ist

35

In Figur 1 ist eine beispielhafte Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt, die mit einem ersten (Primary-) Manager M1 und einem optionalen zweiten (Backup-) Manager M2 (in Figur 1 gestrichelt angedeutet),

einem Agenten A und einem dem Agenten A zugeordneten Backup-System BS ausgeführt ist. Die Manager M und der Agent A sind durch ein Data Communication Network DCN miteinander verbunden. Das Backup-System BS ist dem Agenten A zugeordnet und umfasst beispielsweise ein Tape T zur Speicherung von Backups der lokalen Datenbasis des Agenten A. In den Managern M1 und M2 sowie dem Agenten A sind Programme P zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen. Im Agenten A ist zumindest eine Dateneinheit  $D_A$  vorgesehen, der im Manager M1 eine Dateneinheit-Kopie  $D_{M1}$  und im Manager M2 eine Dateneinheit-Kopie  $D_{M2}$  zugeordnet ist. Die Dateneinheit  $D_A$  sowie die Dateneinheit-Kopien  $D_{M1}$ ,  $D_{M2}$  sind beispielsweise als Objektinstanzen ausgebildet.

Die drei Objektinstanzen  $D_{M1}$ ,  $D_{M2}$ ,  $D_A$  repräsentieren jeweils dieselbe Dateneinheit D, die in dieser objektorientierten Ausführung auch als 'Objekt' bezeichnet wird. Die Objektinstanz  $D_A$  sei hierbei als Master ausgebildet, deren Werte immer als korrekt angesehen werden, während die Werte der kopierten Objektinstanzen  $D_{M1}$ ,  $D_{M2}$  ggf. falsch sein können und in diesem Fall mit den Werten der Objektinstanz  $D_A$  zu synchronisieren sind. Jede der drei Objektinstanzen  $D_{M1}$ ,  $D_{M2}$ ,  $D_A$  umfasst hierzu zumindest einen ersten Wert UNIQUEID zur eindeutigen Identifikation der gegenseitigen Zugehörigkeit der drei Objektinstanzen  $D_{M1}$ ,  $D_{M2}$ ,  $D_A$ , einen zweiten Wert DATA-SYNCH zur Anzeige der Anzahl von Änderungen der Dateneinheit D sowie einen dritten Wert MANAGERID zur Anzeige, von wem die jeweils letzte Änderung der Dateneinheit D initiiert wurde. In den kopierten Objektinstanzen  $D_{M1}$ ,  $D_{M2}$  ist üblicherweise zumindest ein weiterer Wert der Objektinstanz  $D_A$  als Kopie vorgesehen.

In Figur 2 ist ein beispielhafter Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens schematisch dargestellt. Hierbei ist eine Synchronisation zwischen der Objektinstanz  $D_A$  im Agenten A und ihren zugeordneten Objektinstanzen  $D_{M1}$ ,  $D_{M2}$  in den Managern M1, M2 betrachtet. In jeder der drei Objektinstanzen

$D_{M1}$ ,  $D_{M2}$ ,  $D_A$  ist hierbei der Wert UNIQUEID z.B. als String " $D_A$ " ausgebildet. Die Werte DATASYNCH und MANAGERID werden erfindungsgemäß wie folgt belegt:

- 5 1. Ausgangssituation: In allen drei Objektinstanzen  $D_{M1}$ ,  $D_{M2}$ ,  $D_A$  sei DATASYNCH mit einer Zahl  $x$  und MANAGERID mit einem beliebigen String belegt.
- 10 2. Vom Agent A wird ein Backup durchgeführt. Hierdurch wird die Objektinstanz  $D_A$  im Backup-System BS mit obigen Werten gespeichert.
- 15 3. Vom Manager M1 wird eine Änderung des Objekts D auf Zustand Z1 initiiert. Dies wird dem Agenten A durch eine Nachricht Change ( $D_A$ , Z1) angezeigt. Dabei wird im Agenten A und im Manager M1 (und ggf. im Manager M2) DATASYNCH auf  $x+1$  erhöht und MANAGERID auf "M1" gesetzt.
- 20 4. Manager M1 (oder seine Verbindung zum Agenten A) fällt aus. Alternativ könnte die Datenbasis des Managers M1 ausfallen und durch eine ältere Backup-Version dieser Manager-Datenbasis ersetzt werden.
- 25 5. Vom Agent A (und/oder Manager M2) wird die Kontrolle des Objekts D übernommen.
- 30 6. Es tritt ein Fehler im Agenten A auf, der einen Restore des Objekts  $D_A$  von dem Backup-System BS erforderlich macht.
7. Als Folge des Backups ist DATASYNCH der Objektinstanz  $D_A$  im Agenten A (und ggf. der Objektinstanz  $D_{M2}$  im Manager M2) wieder  $x$  und MANAGERID wieder ein beliebiger String.
- 35 8. Vom Agenten A (oder Manager M2) wird eine Änderung des Objekts D auf Zustand Z1 (ungleich Z1) initiiert. Bei Initiierung durch den Manager M2 wird dies dem Agenten A

durch eine Nachricht Change ( $D_A$ , Z2) angezeigt. Dabei wird im Agent A (und ggf. im Manager M2) DATASYNCH wieder auf  $x+1$  erhöht und MANAGERID auf "A" (oder ggf. "M2") gesetzt.

5

9. Der Ausfall von Manager M1 (oder dessen Verbindung zum Agenten A) ist beendet. Vom Manager M1 wird wieder die Steuerung des Objekts D übernommen.

- 10 10. Vom Manager M1 wird seine Synchronität mit dem Agenten A überprüft und ggf. wieder hergestellt. Hierzu werden die Werte UNIQUEID, DATASYNCH und MANAGERID der Objektinstanz  $D_A$  mit der Nachricht Load ( $D_A$ ) an den Manager M1 übermittelt.

15

Ein Vergleich des übermittelten Versionszähler DATASYNCH mit der im Manager M1 gespeicherten Kopie des Werts DATASYNCH würde zwar für das Objekt D Synchronität anzeigen, obwohl das Objekt D im Manager M1 den Zustand Z1 und im Agent A den Zustand Z2 hat, da beide mit  $x+1$  belegt sind.

20

Jedoch ist die übermittelte, erfindungsgemäße MANAGERID ( $D_A$ ) mit "A" (oder "M2") belegt, während der im Manager M1 gespeicherte Kopie der MANAGERID ( $D_{M1}$ ) noch der String "M1" zugewiesen ist. Somit ergibt der erfindungsgemäße Vergleich von MANAGERID ( $D_A$ ) mit MANAGERID ( $D_{M1}$ ) Ungleichheit, d.h. fehlende Synchronität.

25

Folglich wird nun die Objektinstanz  $D_{M1}$  im Manager M1 mit der Objektinstanz  $D_A$  des Agenten A synchronisiert. Hierzu werden die erforderlichen weiteren Werte der Objektinstanz  $D_A$  mit Hilfe der Nachricht Synchronize ( $D_A$ ) vom Manager M1 geladen. Hierbei wird auch in der Objektinstanz  $D_{M1}$  DATASYNCH mit  $x+1$  und MANAGERID ( $D_{M1}$ ) mit "M2" belegt.

35

Besonders schöne Vorteile ergeben sich, wenn der Vergleich der im Manager M1 gespeicherten Kopien der Werte UNIQUEID,

DATASYNCH, MANAGERID der Objektinstanz  $D_M$  mit den zugehörigen, im Agenten A gespeicherten Werten UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID lediglich bzw. erst beim Zugriff auf die im Manager M1 gespeicherte Objektinstanz  $D_M$  durchgeführt wird. Vorteilhaft werden hierdurch im Manager M gespeicherten Objektinstanzen  $D_M$ , auf die selten zugegriffen wird, nur bei Bedarf synchronisiert.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt dieser Vergleich bei jedem Zugriff auf die im Manager M1 gespeicherte Objektinstanz  $D_M$ . Alternativ kann der Vergleich nur einmal beim jeweils ersten Zugriff nach einem Ausfall des Managers M1 oder dessen Verbindung zum Agenten A erfolgen, wodurch die Synchronisationsaufwände weiter reduziert werden.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird der Vergleich der im Manager M1 gespeicherten Kopien der Werte UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID mit den jeweils zugehörigen, im Agenten A gespeicherten Werten UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID für alle im Manager M gespeicherten Objektinstanzen  $D_M$  durchgeführt. Eine derartige Vollsynchronisation der Datenbasis des Managers M1 mit seinem Agenten A könnte z.B. nach jedem Ausfall des Managers M1 oder dessen Verbindung zum Agenten A vollautomatisch ausgeführt werden. Alternativ ist ein manueller Start der Synchronisation, insb. der Vollsynchronisation, vorgesehen.

Abschließend sei betont, dass die Beschreibung der für die Erfindung relevanten Komponenten des Kommunikationsnetzes KN grundsätzlich nicht einschränkend zu verstehen ist. Für einen einschlägigen Fachmann ist insbesondere offensichtlich, dass Begriffe wie 'Manager' oder 'Agent' funktional und nicht physikalisch zu verstehen sind. Somit können die Manager M1, M2 sowie der Agent A beispielsweise auch teilweise oder vollständig in Software und/oder über mehrere physikalische Einrichtungen verteilt realisiert werden.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Synchronisierung von einem Network Manager (M) mit einem Network Agenten (A) in einem Kommunikations-
- 5 netz, in dem Manager (M) Dateneinheiten-Kopien ( $D_M$ ) von Dateneinheiten ( $D_A$ ) ihrer Agenten (A) führen,
- mit folgenden Schritten:
- im Agenten (A) wird für jede Dateneinheit ( $D_A$ ) ein erster Wert (UNIQUEID) gespeichert, der für jede Dateneinheit
  - 10 ( $D_A$ ) eindeutig ist,
  - im Agenten (A) wird für jede Dateneinheit ( $D_A$ ) ein zweiter Wert (DATASYNCH) gespeichert zur Anzeige der Anzahl von Änderungen der zugehörigen Dateneinheit ( $D_A$ ),
  - im Agenten (A) wird für jede Dateneinheit ( $D_A$ ) ein dritter
  - 15 Wert (MANAGERID) gespeichert zur Anzeige, von wem die jeweils letzte Änderung initiiert wurde,
  - im Manager (M) wird für jede Daten-Kopie ( $D_M$ ) eine Kopie des ersten Werts (UNIQUEID), des zweiten Werts (DATASYNCH) und des dritten Werts (MANAGERID) gespeichert,
  - 20 - die im Manager (M) gespeicherten Kopien der ersten, zweiten und dritten Werte (UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID) werden mit den jeweils zugehörigen, im Agenten (A) gespeicherten ersten, zweiten und dritten Werten (UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID) verglichen,
  - 25 - jede Daten-Kopie ( $D_M$ ), deren im Manager (M) gespeicherte Kopien der ersten, zweiten und dritten Werte (UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID) nicht zu den zugehörigen, im Agenten (A) gespeicherten ersten, zweiten und dritten Werten (UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID) passen, wird mit der zugehörigen, im Agenten (A) gespeicherten Dateneinheit ( $D_A$ ) syn-
  - 30 chronisiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
bei dem der Vergleich der im Manager (M) gespeicherten Kopien  
der ersten, zweiten und dritten Werte (UNIQUEID, DATASYNCH,  
MANAGERID) einer der Dateneinheiten-Kopien ( $D_M$ ) mit den zuge-  
hörigen, im Agenten (A) gespeicherten ersten, zweiten und  
5 dritten Werten (UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID) beim Zugriff  
auf die im Manager (M) gespeicherte Daten-Kopie ( $D_M$ ) durchge-  
führt wird.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 2,  
bei dem der Vergleich bei jedem Zugriff auf eine der im Mana-  
ger (M) gespeicherten Dateneinheiten-Kopien ( $D_M$ ) erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 2,  
15 bei dem der Vergleich nur einmal beim jeweils ersten Zugriff  
auf eine der im Manager (M) gespeicherten Dateneinheiten-  
Kopien ( $D_M$ ) nach einem Ausfall des Managers (M) oder dessen  
Verbindung zum Agenten (A) erfolgt.
- 20 5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
bei dem der Vergleich der im Manager (M) gespeicherten Kopien  
der ersten, zweiten und dritten Werte (UNIQUEID, DATASYNCH,  
MANAGERID) mit den jeweils zugehörigen, im Agenten (A) ge-  
speicherten ersten, zweiten und dritten Werten (UNIQUEID,  
25 DATASYNCH, MANAGERID) für alle im Manager (M) gespeicherten  
Dateneinheiten-Kopien ( $D_M$ ) durchgeführt wird.
6. Programm (P) umfassend Softwarecodeabschnitte, mit denen  
ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche durch  
30 einen Prozessor ausgeführt wird.
7. Anordnung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der  
Ansprüche 1 bis 5.



## Zusammenfassung

- 5 Verfahren, Programm und Anordnung zur Synchronisierung von einem Network Manager mit einem Network Agenten
- 10 In einem Kommunikationsnetz, in dem Manager M Dateneinheiten-Kopien  $D_M$  von Dateneinheiten  $D_A$  ihrer Agenten A führen, wird im Agenten A für jede Dateneinheit  $D_A$  ein eindeutiger erster Wert UNIQUEID, ein zweiter Wert DATASYNCH zur Anzeige der Anzahl von Änderungen der zugehörigen Dateneinheit  $D_A$  und ein
- 15 dritter Wert MANAGERID zur Anzeige, von wem die jeweils letzte Änderung initiiert wurde, gespeichert. Im Manager M wird für jede Daten-Kopie  $D_M$  eine Kopie der zugehörigen drei Werte UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID gespeichert. Die im Manager M
- 20 gespeicherten Kopien der drei Werte UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID werden mit den jeweils zugehörigen, im Agenten A gespeicherten drei Werten UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID verglichen. Jede Daten-Kopie  $D_M$ , deren im Manager M gespeicherte Kopien der drei Werte UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID nicht zu den zugehörigen, im Agenten A gespeicherten drei
- 25 Werten UNIQUEID, DATASYNCH, MANAGERID passen, wird mit der zugehörigen, im Agenten A gespeicherten Dateneinheit  $D_A$  synchronisiert.

30

Figur 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

EPO - Munich  
22  
26. Jan. 2001

1/2

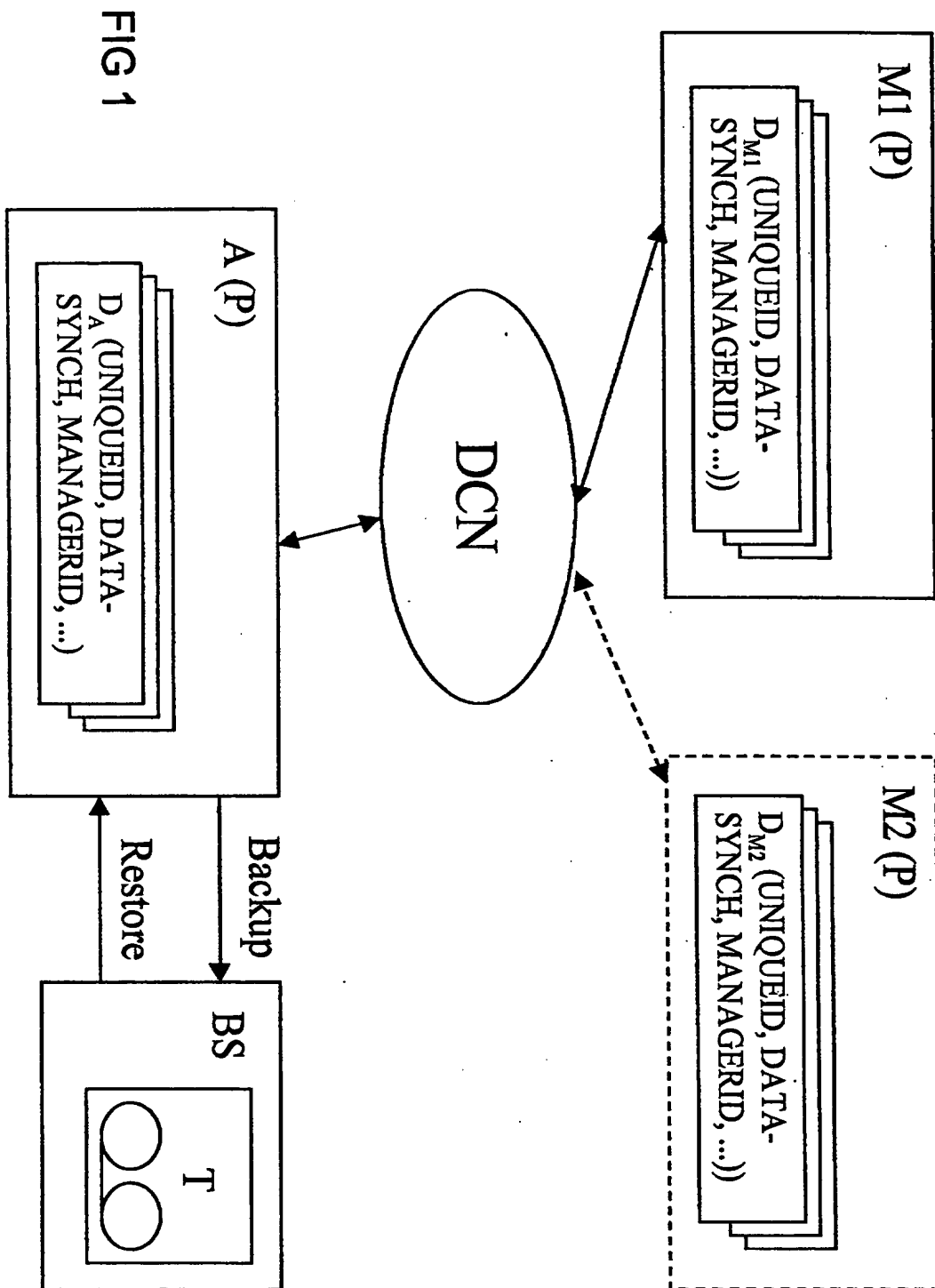


FIG 1

2/2

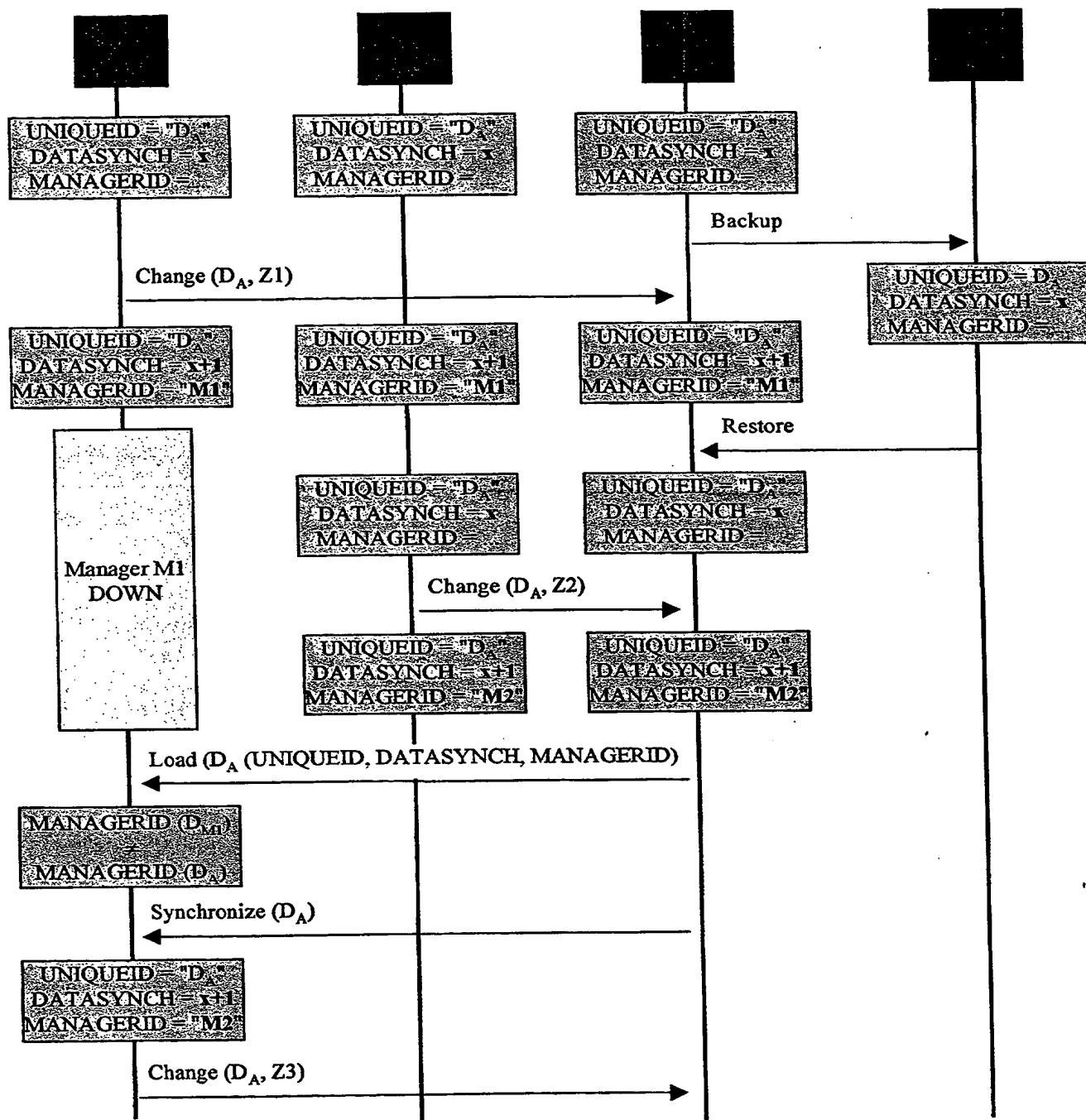


FIG 2

EPO - Munich  
22  
26. Jan. 2001

1/2

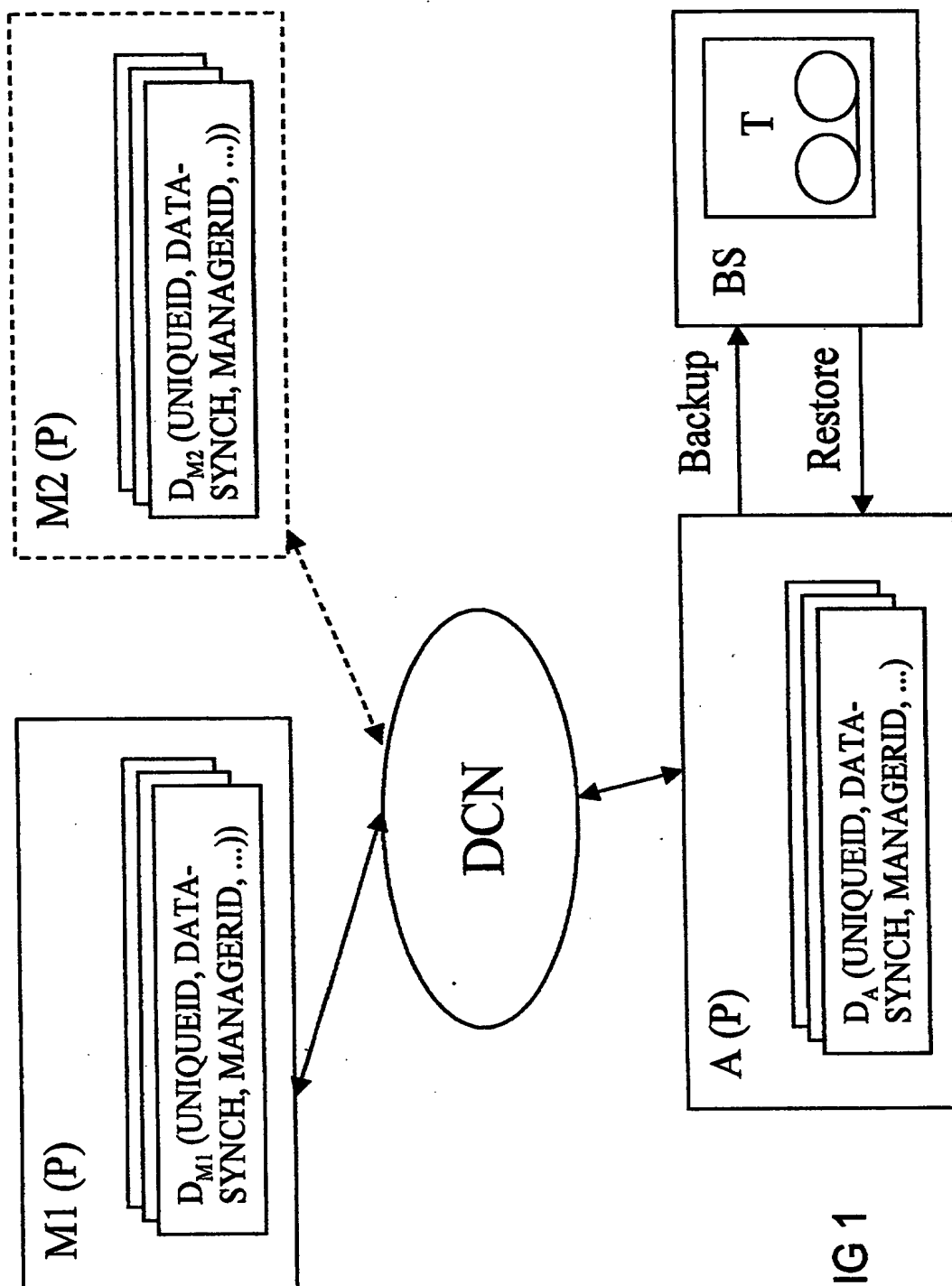


FIG 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**